

Tartu Ülikool

Sotsiaalteaduste valdkond

Psühholoogia instituut

Deniss Kovaljov

**NÄOILMETELE OMISTATUD EMOTSIONAALSE TÄHENDUSE MÕJU SÕNADE  
PRAIMINGUEFEKTE**

Uurimistöö

Juhendaja: Gerly Tamm (Tartu Ülikool, Psühholoogia instituut)

Läbiv pealkiri: Omistatud emotsionaalse tähenduse mõju sõnade praiminguefektile

Tartu 2017

## Kokkuvõte

### Näoilmetele omistatud emotsionaalse tähenduse mõju sõnade praiminguefektile

Käesolevas töös kirjeldatakse naeratavatele ja neutraalsetele näoilmetele omistatud erinevate emotsionaalsete tähenduste (positiivne, negatiivne ja neutraalne) mõju implitsiitsele töömälule sõnade praimingu eksperimendis. Hüpoteesiks oli, et positiivsete omistatud tähendustega näoilmete mõjul jääb rohkem sõnu meelde. Uuriti ka tasutundlikkuse seoseid praiminguefektiga. Katsealustele õpetati enne katset autori ja juhendaja poolt disainitud lihtsa kaardimängu abil naeratavate ja neutraalsete nägude tähendusi, esines ka õpetamisvaba katsetingimus. Kokku oli 8 erinevat katsegruppi: 2x4 disain. Kõik katsealused läbisid esmalt lihtsa tajuülevande, millega praimiti sõnad koos nägudega ning hiljem esitati katsealustele lüüksõnade ülesanne. Tulemustest selgus, et erinevad omistatud emotsionaalsed tähendused omasid praimimise ajal mõju hilisemale sõnade meenutamisele ( $p < 0.05$ ). Positiivne omistatud emotsionaalne tähendus naeratava näo korral omas statistiliselt olulist mõju hilisemale meenutamisele võrreldes neutraalse ja negatiivse omistatud emotsionaalse tähendusega (*Tukey post-hoc*  $p < 0.05$ ). Tasutundlikkuse uurimisel statistiliselt olulisi oodatud seoseid ei leitud. Tulemused annavad uutset infot implitsiitse töömälu ja näoväljenduste infotötluse kohta, mida saab kaudselt rakendada hariduses või psühhoteraapias.

Märksõnad: töömälu, emotsioonid, praiming, omistatud tähendus, näoilmed

## Abstract

### The Effect of Attached Emotional Meaning in Faces on Lexical Priming

This research examined the effects of different emotional meanings (positive, negative and neutral) that are attributed to faces on implicit memory in a priming experiment. The hypothesis was that faces with positive attributed meaning would induce better memorization of words. In addition, the relations between sensitivity to reward and priming effect were researched. The participants were taught the meanings of smiling and neutral faces through a simple card game designed by the experimentator and the mentor, there was also a condition where the participant did not play the game. There were 8 experimental groups: a 2x4 design. All participants first completed a simple perception task where words were primed with faces, and later completed a „complete the word“ task. The results showed that different attributed emotional meaning had a significant effect on later recollection ( $p < 0.05$ ). Positive meaning in smiling faces had a significant impact on later recollection compared to neutral and negative meaning (*Tukey post-hoc*  $p < 0.05$ ). Examining sensitivity to reward did not show any expected relations to priming. The results give new information about implicit working memory and the processing of facial expressions which can be indirectly applied in education or psychotherapy.

Keywords: working memory, emotions, priming, attached meaning, facial expressions

## **Sissejuhatus**

Varasematest uuringutest on teada, et emotsioonid võivad mõjutada töömälu (Schmeichel, Volokhov & Demaree, 2008; Luethi, Meier & Sandi, 2008) ja ka implitsiitset mälu (Gaddy & Ingram, 2014; Tulving, 2002; Dolcos et al, 2013). Igal emotsiooni väljendaval näostiimulil on iga inimese jaoks enamasti olemas emotsionaalne tähendus. Ekman (1971; 1979) leidis, et inimesed suudavad eristada erinevate emotsionaalsete väljendustega nägusid ja et need võimed on kultuuriti suurel määral universaalsed. Naeratav nägu tähendab üldise arvamuse kohaselt midagi positiivset, neutraalsete ilmete korral võivad tõlgendused varieeruda negatiivsete kuni positiivse tähenduseni. Näostiimulite emotsionaalne tähendus aga ei pruugi olla igaühe jaoks sõltuvalt olukorrast, või isegi eelnevast kogemusest, sama. Näiteks naeratust võib interpreteerida kui rõõmu märki või hoopis kui kavalust, salapärasust ja isegi seksuaalse alatooniga sõnumit (Niedenthal, Mermillod, Maringer & Hess, 2010). Üheks võimalikuks käsitluseks on see, et emotsionaalne tähendus on õpitud (Lutz, 1983). Naeratav tähendab positiivset – on omandatud elu jooksul ja seega näostiimulis sisalduvad tajulised elemendid ei pruugi omada tähendust. Üks oluline uurimisküsimus on see, kas emotsionaalsete ilmete tähendus või nende tajulised elemendid mõjutavad töömälu sooritust? Käesolevas töös keskendutakse tähenduse mõju uurimisele. Kui emotsionaalsete nägude tähendus on õpitud, kas seda on võimalik ka ümber õpetada? Mis juhtub siis, kui emotsionaalsetel näoilmetel on lisaks nende välisele ilmingule kinnistatud teistsugune emotsionaalne tähendus ja kuidas see võiks mõjutada implitsiitset mälu?

## **Implitsiitne töömälu**

Töömälu on piiratud mahuga inimese mälusüsteem, mis säilitab ajutiselt materjali, mida läheb tarvis kognitiivse ülesande soorituseks, selle ülesandeks on võimaldada tähelepanu kontrolli, stiimulitele tähenduse andmist ning seoste loomist. Baddeley (1992) mudeli kohaselt koosneb töömälu neljast osast: 1) visuaalruumilisest puhvrast, mis võimaldab ajutiselt säilitada visuaalseid kujundeid ning nendega manipuleerida; 2) fonoloogilist puhvrast, kus toimub lühiajaline verbaalse informatsiooni säilitamine ja selle kordamine; 3) täidesaatvast kontrollsüsteemist, mis koondab informatsiooni mälu erinevatest osadest; 4) episoodilisest puhvrast, mis säilitab ja seostab teiste lühimäluosade informatsiooni pikaajalises mälus oleva informatsiooniga. Enamiku töömälu uurijate teooriate järgi on töömälu rakendatav kindel ressurss infotöötamiseks, mida erinevad modaalsused ühiselt

jagavad (Cowan, 1999; Baddeley, 1992). Seega võib visuaalne info (nt pilt) mõjutada ka verbaalset infot (nt sõnad).

Implitsiitne mälu sisaldab informatsiooni, mida inimene ei ole ise tahtlikult õppinud või mille olemasolust ei ole inimene teadlik (Tulving, 1990). Implitsiitses mälus olevad teadmised avalduvad, kui varasema kogemuse abil sooritatakse etteantud ülesanne kergemini, mis ei eelda otseselt eelneva kogemuse teadlikku meenutamist (Graf & Schacter, 1985). Üheks implitsiitse mälu lühiajaliseks efektiks on praiming (Tulving & Schacter, 1990), kus ühe stiimuli olemasolu mõjutab vastust järgnevale stiimulile. Emotsioonide mõjust implitsiitsele töömälule on ilmunud praeguseks hetkeks üpris vähe kirjandust. Siiski on nende seas emotsioonide mõjust implitsiitse mälu protsessidele üldisemalt kirjutanud oma raamatus “Mälu” E. Tulving (Tulving, 2002). Uuemast kirjandusest leidub, et näiteks depressioon mõjutab negatiivselt implitsiitse mälu ülesannete sooritust võrreldes tervete inimeste kontrollgrupiga (Nemeth et al., 2016). Lisaks sellele on vaadatud ka positiivsete, negatiivsete ja neutraalsete stiimulite mõju implitsiitse mälu toimimisele ning positiivsete omadustega stiimulid on kerkinud esile kui implitsiitse mälu soodustajad (Nguyen-Louie et al., 2016). Kui vaadata neurobioloogilist poolt, siis on leitud, et kortisoolireseptorite antagoniseerimine võimendab amügdalapõhist töötlust ja nihestab emotsionaalse töötluste protsessi negatiivsema valentsiga poole (Young et al, 2016).

Emotsionaalsed näoilmed on efektiivne viis oma emotsionaalse seisundi väljendamiseks. Inimesed tõlgendavad enda jaoks informatsiooni, millega nad puutuvad kokku sotsiaalsetes olukordades ja need emotsionaalsed näoväljendused liiguvad kiirelt kõrgemat järku kognitiivsetesse võrgustikkudesse, kus neid integreeritakse ka mäluga (Adolps, 2003). Emotsionaalse näo mõju mälule on oluline mitmes erinevas elulises kontekstis, kus on vajalik verbaalse materjali töötlus sotsiaalses keskkonnas. Konkreetsete näidetena võiks tuua koolis õppimist, kus õpetaja näoilmeist sõltuvalt võib salvestuda saadud informatsioon õpilastel paremini või halvemini, või töötavatel inimestel, kellel on vaja teha esitlusi, oleks samuti võimalik manipuleerida enda näoväljendustega, et kuulajateni enda juttu paremini viia.

### **Emotsionaalse konteksti mõju verbaalse info meeldejätmisele**

Antud uuring lähtub varasemalt Triin Orunurme (2016) läbi viidud magistritööst (juhendaja Gerly Tamm), milles uuriti emotsionaalsete näoväljenduste konteksti mõju neutraalsete sõnade praimingule. Selles uuringus leiti põhitulemusena, et negatiivne kontekst (hirm, kurbus, viha) mõjutab neutraalsete sõnade praimingut kahjustavalt neutraalse näo suhtes ja positiivne (rõõm) pigem praimingut soodustavalt neutraalse näo suhtes.

Teisi uuringuid autorile teadaolevalt emotsionaalsete näoväljenduste konteksti mõju verbaalse info säilitamisele implitsiitselt töömälus senini tehtud ei ole. Emotsionaalsete stiimulite mõju töömälule on uuritud mitmete uurijate poolt ja on saadud erinevaid tulemusi. Ühelt poolt on leitud, et emotsionaalne kontekst ei mõjuta töömälu sooritust (Kensinger & Corkin, 2003), kuid teiselt poolt on leitud ka vastupidiseid tulemusi, et emotsionaalne kontekst siiski võiks sellist efekti omada (Mitchell et al, 2006; Prehn et al, 2013). Palju on uuritud emotsionaalsete näoväljenduste säilitamist töömälus, kus on näidatud erinevaid tulemusi – nii rõõmsate näostiimulite eelise efekti (Vokey & Read, 1982), kui ka negatiivse tähendusega näoväljenduste eelise efekti (Urry et al, 2006). Nägudest tuleneva konteksti mõju on aga uuritud vähem. Orunurme (2016) uuringus just seda käsitleti, kuid töös jäid vastamata ja tööst ilmsid mõned olulised uued uurimisküsimused. Näiteks see, et rõõmsate nägude soodustav mõju praimingule võrreldes teiste emotsiooninägudega ei seletanud seda, miks just nimelt rõõmsad näod soodustavad seda efekti. Käesolev uurimistöö keskendub küsimusele – miks just rõõmsad näod aitavad kaasa sõnalise info talletamisele ja kättsaadavusele implitsiitselt töömälust? Selle seletamiseks on mitu hüpoteesi: nn taju ja tähelepanuprotsesside hüpotees ja emotsionaalse tähenduse hüpotees. Selles töös keskendutakse neist viimasele: kas ja kuidas mõjutab emotsionaalse näoväljenduse tähendus (neutraalne, positiivne, negatiivne) sellega koos esitatud verbaalse info (neutraalsete sõnade) implitsiitset lühiajalist meeldejätmist? Sellele küsimusele vastamiseks viidi läbi eksperimentaalne uuring.

## **Nägude emotsionaalse tähenduse muutmine**

Rõõmsad näod on evolutsiooni teooria järgi muutunud meile meeldivaks, nendega seostub väiksem ohtlikkus, kui teiste nägudega, mis viitaks sellele, et kõigil inimestel võiks olla eelsoodumus naeratavat nägu pigem positiivseks pidada. Samas on tehtud emotsionaalse valentsi katseid kasutades näostiimuleid, kus leiti, et neutraalsele näostiimulile järgnev rõõmus või vihane nägu mõjutas seda (Aguado et al, 2012). Viimane viitab sellele, et nägude emotsionaalset tähendust on võimalik muuta ning sellega manipuleerides muuta inimeste rõõmsate nägudega seonduvat emotsionaalset valentsi. Negatiivsed näod mõjutavad töömälule sensitiivset P3 komponenti, mis seondub kiirema reaktsioonaja ja vastamisega, rohkem kui neutraalsed näod (Kessel et al., 2016). On leitud, et positiivse väljendusega näod on paremini ära tuntavad (Tamm et al., 2017), kuid selles uuringus kasutati skemaatilisi nägusid, mis ei pruugi tagada samasuguseid tulemusi nagu pärisinimeste näod, mida kasutatakse antud töös. Reaalsete näostiimulitega on näidatud, et rõõmsad näod on parandanud töömälu sooritust nii teismeliste, kui ka täiskasvanute seas (Cromheeke & Mueller, 2016), kuid uuring ei keskendunud emotsionaalse tähenduse uurimisele. Emotsionaalse tähenduse tähtsust töömälus on näidatud erineva emotsionaalse valentsiga sõnade uurimisega. Positiivsed sõnad soodustasid kõrgemat aktivatsiooni bilateraalses

keskmises temporaalses ja superioorses frontaal güürus, mis on seostatud semantilise meenutamisega võrreldes neutraalsete ja negatiivsete sõnadega (Kuchinke et al, 2005).

Emotsionaalse tähenduse manipuleerimine aitab muuta nägudele omistatud emotsionaalset väärtust. Selleks protsessiks on aga vajalik eksperimentaalses uuringus omistada valitud stiimulile emotsionaalne väärtus. Selliseid stiimuli tähenduse õpetamise meetodeid on rakendatud primaatide uuringutes. Oma raamatus “Teaching language to an ape” (1972), kirjeldavad Ann James Premack ja David Premack, kuidas šimpans nimega Gua õppis järk-järguliselt ära sõnu, seejärel lauseid ja nende struktuuri tähendamist. Erinevatele stiimulitele omistati ahvi jaoks järjest uusi tähendusi, mis hakkasid tema jaoks arusaadavateks muutuma ja ajapikku muutusid iseenesest mõistetavateks. Õigete vastuste eest tasustatakse ahve ja valede eest ei saa nad midagi, mistõttu toimub ka emotsionaalse tähenduse muutus ühe või teise vastuse suhtes, kus õige vastus on positiivse väärtusega ja vale vastus on negatiivse väärtusega. Emotsionaalse tähenduse muutmist on käsitletud ka L.N. Rice ja R. Elliotti raamatus „Facilitating emotional change: The moment-by-moment process“ (1996), kus kirjeldatakse teraapiatehnikaid, et muuta inimeste jaoks tugevalt negatiivsete sündmuste tähendust teistsugusteks. Autorile teadaolevalt ei ole aga konkreetselt tegeletud nägude emotsionaalse tähendusega manipuleerimisega, eesmärgiga uurida mõju impliitsile töömälule.

Õpetamise käigus on vajalik omistada stiimulile soovitud tähendus, näiteks tasude-karistuste süsteemi kaudu. On leitud, et halva käitumise karistamine on tulemuslikum, kui hea käitumise soosimine, juhul kui soovitakse manipuleerida katseisiku käitumisega. Sellele vastandiks on leitud, et grupp, kelle head käitumist soositi, mitte ei karistatud mittesoovitud käitumist, sai paremini hakkama ettenähtud ülesande õppimisega ja ainult nende puhul oli võimalik tähendada implitsiitset õppimist (Wächter et al, 2009). Lisaks sellele, ülevalt-alla töötlusega tegelevad aju frontaalregioonid, aktiveeruvad tugevamini tasustatud ülesannete puhul kui tasustamata ülesannete puhul, mis viitab paremale töömälu sooritusele, mis on otseselt tingitud tasustamisega seotud motivatsioonist (Krawczyk, Gazzaley & D’Esposito, 2007).

## **Hüpoteesid**

Töö eesmärgiks on näidata, et näostiimulile omistatav emotsionaalne väärtus muudab töömälu katse käigus ilmnevat praiminguefkti vastavalt tema olemusele. Siit ka püstitas autor järgmised hüpoteesid: 1) Positiivse omistatud emotsionaalse tähendusega näostiimuli (POS) praiminguefkti protsendi keskmine on suurem kui vabalt seostava näostimuuli praiminguefkti protsendi keskmine. 2) Vabalt seostava näostiimuli

praiminguefekti protsendi keskmine (VABA) on suurem kui neutraalse omistatud emotsionaalse tähendusega näostiimuli praiminguefekti protsendi keskmine. 3) Neutraalse omistatud emotsionaalse tähendusega näostiimuli (NEUT) praiminguefekti protsendi keskmine on suurem kui negatiivse omistatud emotsionaalse tähendusega näostiimuli (NEG) praiminguefekti protsendi keskmine. Kõik kolm hüpoteesi on omavahel seotud ka järgneval kujul:  $POS > VABA > NEUT > NEG$ . Lisaks võetakse katseisikute tulemuste vaatamisel individuaalseid erinevusi tasutundlikkuse osas, kus eeldatavalt kõrgema tasutundlikkusega katseisikutel on efekti ilmnemine tugevam kui nendel, kelle tasutundlikkus on madalam.

## **Meetod**

### **Valim**

Katse on osa suuremast uuringust ja katses raporteeritakse ainult selle konkreetse katse tulemusi. Katses osales 69 katseisikut ning tegemist oli juhuvalimiga. Valim koosnes 38 naisest (55,1%) ja 31 mehest (44,9%). Katseisikute vanus jäi vahemikku 18-46 eluaastat ( $M = 25$ ;  $SD = 6,22$ ). Kõik osalejad, välja arvatud kaks, rääkisid eesti keelt emakeelena. Mõlemad katseisikud, kelle emakeeleks ei olnud eesti keel, valdasid eesti keelt piisavalt hästi, et katses osalemine ei oleks sellest mõjutatud. Kõik katseisikud olid terve või korrigeeritud nägemisega ning neil puudus enda sõnul käesoleval hetkel mõne psüühikahäire või neuroloogilise seisundi diagnoos. Samuti ei olnud nad tarvitanud viimase 48h jooksul alkoholi, uimasteid või tugevamaid ravimeid, mis võiksid töömälu võimet halvendada. Katseisikud jagunesid juhuslikult katsesse saabumisel emotsioonitingimusest lähtuvalt kaheksasse erinevasse katsegruppi: naeratava näostiimuliga positiivne omistatud tähendus ( $N = 8$ ), naeratava näostiimuliga negatiivne omistatud tähendus ( $N = 8$ ), naeratava näostiimuliga neutraalne omistatud tähendus ( $N = 9$ ), naeratava näostiimuliga vabaseostamine ( $N = 8$ ), neutraalse näostiimuliga positiivne omistatud tähendus ( $N = 9$ ), neutraalse näostiimuliga negatiivne omistatud tähendus ( $N = 9$ ), neutraalse näostiimuliga neutraalne omistatud tähendus ( $N = 9$ ) ja neutraalse näostiimuliga vabaseostamine ( $N = 9$ ). Sõltumatute katsegruppide disain valiti seetõttu, et esiteks vältida ülekandefekti, mis on praiminguülesandes kriitilise tähtsusega - ei saaks lasta sama ülesannet teha mitu korda järjest samal inimesel, kui uurida implitsiitset mälu. Teiseks, neutraalsete sõnade hulk (nimisõnad), mis sobisid katsesse oli piiratud (65 sõna). Kolmandaks, Triin Orunurme (2016) töö jätkuks ja tulemuste kordamiseks (vabas tingimuses) oli vajalik rakendada sama disainiideed. Viimaseks, oli eeldus, et kõigil inimestel toimib praiminguprotsess piisavalt sarnaselt, et saab võrrelda gruppe nii, et ei pea arvestama individuaalseid erinevuseid.



Katses osalemine oli kõigile anonüümne ja vabatahtlik ning kõik osalejad lugesid enne katset läbi ja kirjutasid alla informeeritud nõusoleku lehele. Katse oli jätkuuringuks ühele eelnevale Gerly Tamme poolt juhendatud Triin Orunurme magistritööle „Emotsionaalsete näoväljenduste konteksti mõju neutraalsete sõnade praimingule“. Projekt oli kooskõlastatud Tartu Ülikooli eetikakomiteega. Katseid viidi läbi Tartu Ülikooli katseruumides. Tartu Ülikooli psühholoogiatudengitel oli võimalik teenida katses osalemise eest katsepunkte ülikooli aine läbimise raames. Katsesse osalema kutsuti katseisikuid läbi suhtlusvõrgustike, suuliselt või tudengilistide ja infostendide kaudu. Katse käigus kogutud andmed on konfidentsiaalsed, neid käsitleti maksimaalse turvalisusega ning üldistatud kujul.

### **Katse disain ja mõõtmisvahendid**

Tegemist oli osaliselt elektroonilisel kujul läbiviidud katsega, milles katseisik sai osaleda arvuti vahendusel. Eksperiment viidi läbi Tartu Ülikooli ruumides, kasutades selleks Gerly Tamme ja Artur Tamme poolt C++ keeles valmis programmeeritud katseprogrammi. Lisaks sellele kasutati ka tasutundlikkuse mõõtmiseks küsimustikku ja emotsionaalse valentsi kinnistamiseks katse jaoks loodud õpifaasi. Kõikide katseisikutega viidi katse läbi individuaalselt ning pärast instruksioonide jagamist jäeti nad ruumi üksinda teste täitma. Kõik katsed viidi läbi Dell sülearvutil, mille ekraanisuuruseks on 15.6“. Operatsioonisüsteem on arvutil Windows 8.1 ning monitori heledus oli seatud 100% peale. Klaviatuuritüüp on sülearvutil QWERTY paigutusega.

### **Tasutundlikkuse küsimustik (lisa 1)**

Tasutundlikkuse küsimustik on võetud Aluja ja Blanch'i (2011) tööst, kus nad tutvustasid SPSRQ (*Sensitivity to Punishment to Reward Questionnaire*) (Torrubia, Avila, Molto & Caseras, 2001) lühendatud versiooni SPSRQ-20 (Aluja & Blanch, 2011). Küsimused mõõtsid katseisikute tundlikkust tasule (näiteks: Kas Sa teed tihti asju selleks, et kiita saada?) ja karistusele (näiteks: Kas Sa tihti jätad midagi tegemata, sest kardad häbisse langeda?). Küsimustik tõlgiti ja kohandati Eestile sobivaks autori ja juhendaja poolt.

### **Näoväljenduste stiimulid**

Katses kasutati 10 naeratavat ja 10 neutraalset näostiimulit, millest 12 fotot võeti Triin Orunurme (2016) tööst ning ülejäänud kaheksa võeti juhuslikult avalikust emotsiooninägude andmebaasist (Kanade, Cohn & Tian,

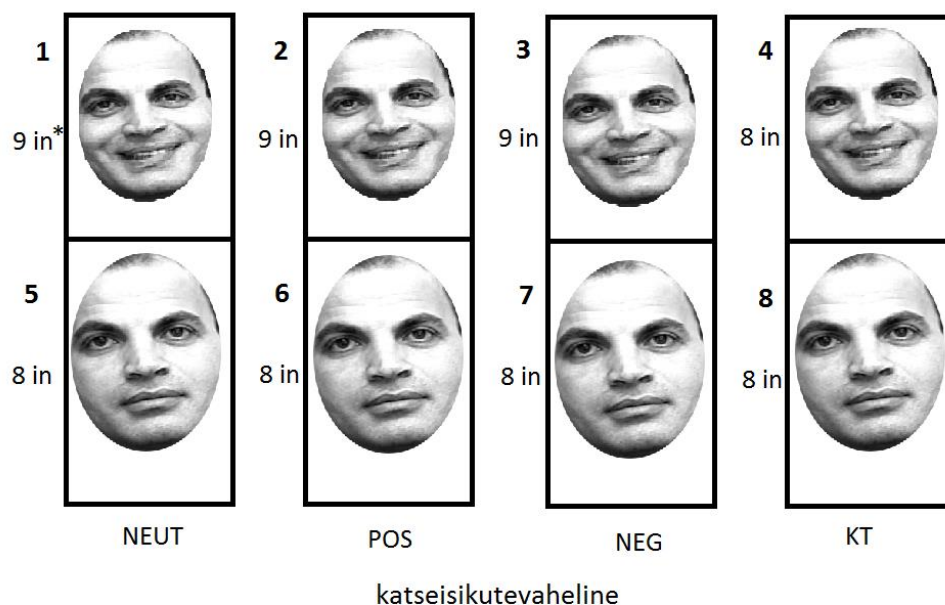
2009), mis olid samade tehniliste näitajatega, mis Triin Orunurme (2016) katses. Katsesse valiti viie mehe ja viie naise näostiimulid, mis sisaldasid neutraalset ja positiivset emotsiooni. Fotodel kujutatud inimesed olid kõikide emotsioonitingimuste puhul samad, erinesid vaid nende inimeste poolt väljendatud emotsioonid. Kõik fotod olid otsevaates. Iga naise ja mehe (kelle näoväljendusi kasutati) kohta oli kokku kaks väljendust – st igas katsetingimuses olid samade inimeste näoväljendused, mis aitab kontrollida nägude teiste parameetrite võimalikku mõju ning likvideerib identiteedi mõju katsetingimuste vahel. Kasutatud emotsioonitingimuseks oli rõõmuemotsioon ning kontrollstiimulina võeti katsesse ka neutraalne näostiimul.

## **Protseduur**

Iga katseisik sattus katsesse saabumisel juhuslikult ühte katsetingimusse kaheksast (Joonis 1). Kõik katsed viidi läbi ühe eksperimentaatori poolt ning juhised kõigile katsealustele olid samad. Enne katse alustamist paluti igal katseisikul läbi lugeda ning nõustumise korral alla kirjutada informeeritud nõusolekulehele. Pärast informeeritud nõusolekulehe allkirjastamist käivitas eksperimentaator arvutis programmi ning palus katseisikul teha läbi fookuslaiuse testi, mille instruksioon oli arvutis inglise keeles ja samal ajal eksperimentaator juhendas kõrvalt eesti keeles. Juhiste kohaselt pidi katseisik vajutama klaviatuuril nupule „B“, kui ta nägi ekraanil H või O tähte ning nuppu „N“, kui ta kumbagi neist ei näinud. Testi sooritamise ajal viibis katseisik ruumis üksinda. Kui katseisik oli lõpetanud fookuslaiuse testi sooritamise, tuli ta ruumist välja ning pidi ootama koridoris kaks minutit kuni eksperimentaator avas arvutis küsimustiku ja sisestas fookuslaiuse testi tulemused küsimustiku esimese küsimuse vastuselahtritesse.

Tulemuste sisestamise järgselt kutsus eksperimentaator katseisiku uuesti ruumi ja palus täita küsimustiku otsast lõpuni, kus uuriti katseisikute taustaandmeid katse jaoks oluliste näitajate suhtes. Nendeks oli vanuse jäämine vahemikku 18-50 eluaastat, psüühikahäire või neuroloogilise seisundi diagnoosi puudumine käesoleval hetkel, terve või korrigeeritud nägemine, viimasest psühhoaktiivsete ainete (alkohol, uimastid, tugevad ravimid) tarvitamisest möödas olev aeg (48h). Lisaks sellele pidi katseisik täitma ka teste depressiooni- ja ärevushäirete kohta (Montgomery & Åsberg, 1979) ja samuti ka SPSRQ-20 lühendatud tasutundlikkuse testi (Aluja & Blanch, 2011), mis on adapteeritud selle katse jaoks eesti keelde. Küsimustiku täitmise ajal viibis eksperimentaator ruumist väljas. Pärast küsimustiku täitmist tuli katseisik taas ruumist välja, kuid seekord tuli koos eksperimentaatoriga kohe ruumi tagasi ning vastavalt tema grupile ta kas läbis või ei läbinud õpifaasi (grupid 4 ja 8 ei läbinud õpifaasi).

Järgnevalt teatati katseisikule, et nüüd liigutakse katse põhiosa juurde ning käivitati katseprogramm, kus katseisik luges läbi tutvustava teksti ja andis nupuvajutusega oma nõusoleku. Edaspidine katsekäik oli struktuuri poolest Triin Orunurme (2016) katsega identne.



Joonis 1. Katsedisain 2x4. Katseisikute jaotumine gruppidesse 1-8. Iga katseisik paigutati juhuslikult gruppi, katsesse tulemise järjekorras. in = inimest grupis.

## Õpifaas

Antud uuringu õpifaas on inspireeritud Wisconsin kaartide sorteerimise testist (WCST) (Berg, 1948). Kui WCST põhineb kaartide sorteerimisel, siis selles uuringus jagatakse katseisikule kolm kaarti ning palutakse vahetamise teel saada maksimaalne võimalik käe koguväärtus. Kaartide vahetamine toimub järgneval moel: katseisik valib välja ühe kolmest kaardist ning tõmmates ise kaardipakist järgmise kaardi ja vahetab selle välja. Katseisik peab mängu jooksul ise tuletama kõikide kaartide punktiväärtused, igal antud hetkel on talle teada ainult tema käe, ehk kolmest kaardist koosneva kogumi, koguväärtus. Iga hetk, kui katseisik tunneb, et on saavutanud maksimaalse võimaliku käe koguväärtuse, on tal võimalik mäng lõpetada. Õpifaasi ajal on laual stopper, kust eksperimentaator paneb aja tööle, et tekitada ajalist survet katseisikule suurendades tema fookust mängule ja tekitades tasu efekti.

Enne mängu alustamist ütleb eksperimentaator: “Enne katse alustamist mängime teiega ühte kaardimängu.” Katseisikule antud ülesande kirjeldus kõlab järgmiselt: “Ülesande mõtteks on see, et teie saaksite võimalikult suure käe väärtuse ehk siis teie peate saama endale võimalikult suure summaga kaartide kogumi, kuhu kuulub 3 kaarti, iga kaardi väärtus tuleb ise tuletada mängu jooksul. Kaardid asetan siia lauale teie ette.” Seejärel jagab eksperimentaator katseisiku ette lauale kolm kaarti, mis tulevad juhuslikult segatud pakist. Eksperimentaatori instruksioon kõlab järgmiselt: “Ma jagasin teile kolm kaarti ja teie ülesandeks on valida välja üks kaart ja vahetada see järgmise kaardi vastu. Selleks tõmmake kaardipakist üks järgmine kaart ja asendage üks kolmest uue kaardiga. Pärast igat vahetust ma teatan teile teie käe koguväärtuse. Kui te tunnete, et olete saavutanud maksimaalse võimaliku käe väärtuse, siis öelge, et te tahate lõpetada nüüd. Me mängime teiega seda mängu läbi mitu korda, püüdke anda endast parim.” Enne esimest vahetust teatab eksperimentaator katseisikule tema käe koguväärtuse. Kõikidele katseisiku otsustele ja tema käe väärtustele reageerib katse läbiviija võimalikult neutraalselt ning emotsioonivabalt. Õpifaasi paremaks illustreerimiseks on lisatud Joonis 2.

Enne õpifaasi alustamist määratakse iga katsesse tulnud isik ühte kaheksast rühmast (1-8), kellele omistatakse operantse tingimise abil seos rõõmsa näo stiimuliga. Esimesele rühmale esitatakse naeratavat nägu kui positiivset, teisele kui negatiivset, kolmandale kui neutraalset stiimulit ja neljandas rühmas toimub vabaseostamine rõõmsa näo stiimuliga. Rühmades 5-8 on järjekord täpselt samasugune, kuid neutraalsete näostiimulitega. Rõõmsa näo stiimuliteks võetakse Triin Orunurme (2016) katses kasutatud kolme mehe ja kolme naise rõõmsad näostiimulid ning neile lisatakse veel kahe mehe ja kahe naise rõõmsa näostiimulid avalikust emotsiooninägude andmebaasist (Kanade, Cohn & Tian, 2009). Lisaks näostiimulitele esineb 10 kaardil kirsside kujutisi ning 10 kaardil sidruni kujutisi. Stiimulitele antakse erinevad punktiväärtused, et tekitada tasustamise efekt, neid saab olla kolm: -10 punkti, 0 punkti ja 10 punkti. Punktiväärtustega manipuleeritakse vastavalt rühma tingimustele: esimeses ja viiendas rühmas on näostiimuli väärtus 10 punkti, kirsside väärtus on 0 punkti ja sidruni väärtus -10 punkti. Teises ja kuuendas rühmas on kirsside väärtus 10 punkti, sidruni väärtus 0 punkti ja näostiimuli väärtus -10 punkti. Kolmandas seitsmendas rühmas on kirsside väärtus 10 punkti, näostiimuli väärtus 0 punkti ja sidruni väärtus -10 punkti. Vaatamata sellele, et mitmed uuringud on viidanud sellele, et üks tõhusamaid tasustamise viise on rahaline (Lin, Adolphs & Rangel, 2012; Beck et al., 2010; Fung, Bode & Murawski, 2017), ei olnud antud uuringus eelarve puudumise tõttu seda võimalik kasutada. Neljandas ja kaheksandas rühmas õpifaasi läbi ei tehta.



Joonis 2. Õpifaasi läbiviimise skeem. Kaardimängu illustratsioon

### Visuaalse taju ülesanne: sõnade praimimine emotsionaalses kontekstis

Esimeses osas esitati katseisikule ekraanil järjest nimisõnu koos emotsiooninägudega. Kõik emotsiooninäod kajastasid võrreldes Triin Orunurme (2016) katsega vaid kahte emotsiooni: neutraalset või positiivset, vastavalt sellele, millisesse katsegruppi katseisik kuulus. Igale katseisikule esitati 36 näostiimulit, millest kõik olid samasugused õpifaasis kasutatud nägudega. Ülejäänud meetod oli Triin Orunurme omaga identne (2016). Taju ülesande täpsem kirjeldus on nähtav Triin Orunurme tööst.

### Sõnade meenutamise lünk-ülesanne

Katse teises osas esitati katseisikule ekraanil ükshaaval lüńksõnu, millest esitatud vaid esitähed (nt: S \_ \_ ). Kõik katsesse valitud sõnad olid üksteisest eristatavad nii, et sama lüńka ei saanud kuuluda ükski teine sõnade kogumis olnud sõna. Katseisiku ülesandeks oli sisestada vastavalt ekraanil kuvatud algustähe ja sõnapikkuse sobivuse järgi võimalikult kiirelt ja täpselt esimesena pähe tulev nimisõna (nt: SOO). Seejäral ilmus ekraanile järgmine lüńksõna. Lüńksõnu esitati kõigile katseisikutele kokku 65, sisaldades ka kõiki 36 katse esimeses osas esitatud sõna. Sõnade arvu määramine toimus Triin Orunurme katse käigus (2016). Lüńksõnad esitati

katseisikutele samuti juhuslikus järjestuses, segiläbi praimingutingimuse sõnad ja kontrollsõnad. Katseprogramm registreeris muu hulgas iga emotsiooninäo tingimuse kohta õigesti vastatud sõnade hulga ning reaktsioonaja.

Sellega olid katse eksperimentaalsed osad lõppenud. Katse kestus ühe katseisiku jaoks oli keskmiselt 45 minutit. Katseisikule selgitati eksperimendi lõppedes katse olemust, võimalus oli anda katse kohta vahetut tagasisidet ning esitada küsimusi. Lisaks sai iga katseisik ka soovi korral enda depressiooni- ja ärevustestide tulemuste kohta tagasisidet.

## **Andmeanalüüs**

Andmeanalüüsiks kasutati andmetöötlusprogrammi IBM SPSS Statistics versiooni 23.0. Peamiseks analüüsimeetodiks oli dispersioonanalüüs. Praiminguefekti esinemist mõõdeti lahutades vanade sõnade õigete vastuste protsendist uute sõnade õigete vastuste protsent, et võtta arvesse juhuslikku õigesti vastamist. Erineva omistatud emotsionaalse tähenduse ja näostiimuli emotsiooni mõju sõnade hilisemale meenutamisele uuriti kahefaktorilise dispersioonanalüüsiga. Tasutundlikkusega seotud impliitse töömälu soorituse erinevuste võrdlemisel kasutati samuti kahefaktorist dispersioonanalüüsi. Tunnuste osas kontrolliti andmete normaaljaotuslikkust ja vaadeldi ka erindeid ning need jäeti analüüsist välja.

## **Tulemused**

### **Erindid**

Katsest jäeti välja kahe katseisiku andmed. Esimesel katseisikul tekkis probleem arusaamisega, mis asjad on nimisõnad ja nõudis täiendavat seletust katse läbiviija poolt sõnade meenutamise katse käigus. Selletõttu olid selle katseisiku reaktsiooniajad lünkade täitmistel erakordselt pikad (~20000-40000 ms). Teise katseisiku andmed jäeti välja seetõttu, et õpifaasi ajal hakkas ta nutma ning keeldus õpifaasiga jätkamist. Seetõttu jäi ilmselt soovitud emotsionaalne tähendus katseisikul omistamata ning tema praiminguefekt oli sellest tulenevalt ebanormaalselt madal (-5,75%).

**Kirjeldav statistika**

Katses osales 69 inimesest, kellest 2 jäid analüüsist välja. Katsesse jäänud 67 inimesest 37 olid naised (55,2%) ja 30 mehed (44,8%). Katsesse kaasati isikuid vanuses 18-46 eluaastat ( $M = 25$ ;  $SD = 6,28$ ). Vanuseline variatiivsus ei olnud piisav, et üldistada tulemusi kõikidele täiskasvanutele, seega saab antud katse tulemust omistada vaid tudengipopulatsioonile. Lisaks vaadati ka kirjeldava statistika jaoks tasutundlikkuse, uute sõnade õigete vastuste protsente, vanade sõnade õigete vastuste protsente, uute sõnade õigete vastuste reaktsiooniaegade keskmist, vanade sõnade õigete vastuste reaktsiooniaegade keskmist, praiminguefekti ja reaktsiooniaegade praiminguefekti keskmiseid ning standardhälbeid, kus katse jaoks oluliste tulemustena selgus, et praiminguefektid varieerusid omistatud emotsionaalse tähendusest sõltuvalt (Tabel 1).

Tabel 1. Tasutundlikkuse, uute sõnade õigete vastuste protsentide, vanade sõnade õigete vastuste protsentide, uute sõnade õigete vastuste reaktstiooni aegade keskmise, vanade sõnade õigete vastuste reaktsiooniaegade keskmise, praiminguefekti ja reaktsiooniaegade praiminguefekti keskmised ning standardhälbed.

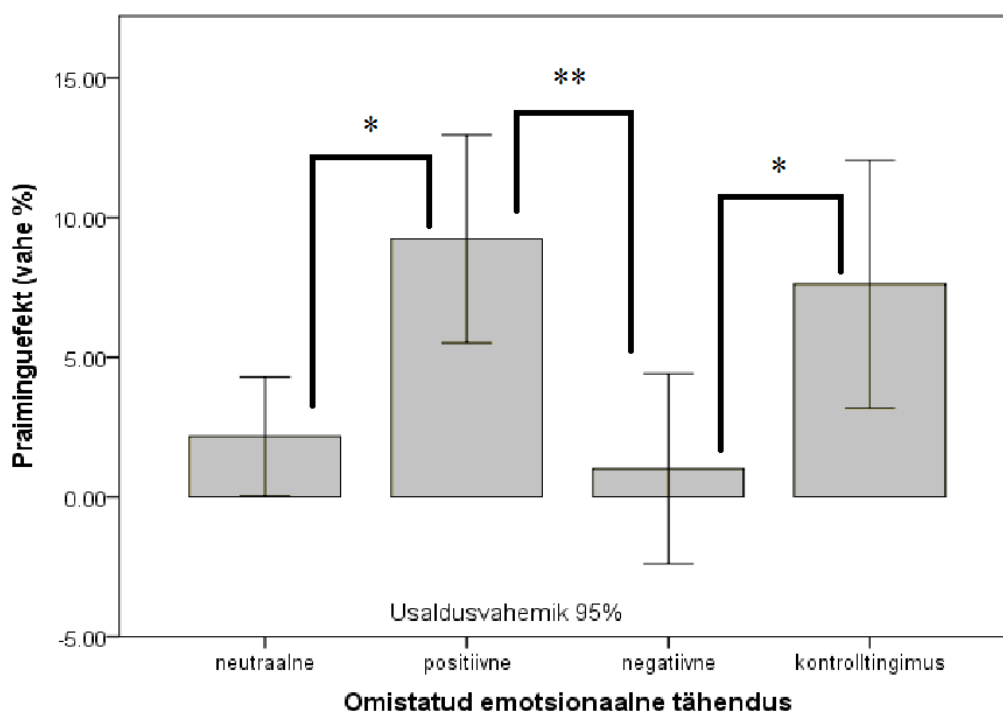
Näotingimus	Implitsiitse töömälukatse skoorid ja tasutundlikkuse testi skoorid															
	neutraalne								positiivne							
Omistatud emotsioon (N)	neutraalne (9)		positiivne (9)		negatiivne (9)		kontrolltingimus (8)		neutraalne (8)		positiivne (8)		negatiivne (8)		kontrolltingimus (8)	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Tasutundlikkus	11.44	2.51	10.89	3.14	10.44	2.96	9.75	2.43	7.75	2.55	8.75	4.33	9.00	2.39	8.75	3.81
Uute sõnade %	5.99	4.48	6.45	3.89	12.71	5.37	10.35	5.73	10.62	2.54	6.47	3.88	7.84	4.41	8.98	3.26
Vanade sõnade %	6.79	1.46	11.11	5.89	11.72	8.30	16.32	8.19	15.28	3.32	20.83	4.45	11.11	3.93	18.40	4.18
RT Uued sõnad (ms)	7986	6056	5437	2377	5363	2151	8771	5075	7774	2622	4857	3622	6739	4841	9172	4308
RT Vanad sõnad (ms)	7463	3813	6371	4789	4557	4041	5281	4951	8355	3400	7051	4998	7648	4221	6815	2333
Praiminguefekt (%)	.80	3.66	4.66	5.89	-1.00	8.00	5.97	11.48	4.66	3.33	14.37	4.75	3.27	3.96	9.42	5.60
RT Praiminguefekt	522	5524	-933	5696	805	3173	3490	8507	-581	2418	-2193	4654	-909	1941	2357	3846

Märkused. M = keskmine SD = standardhälve



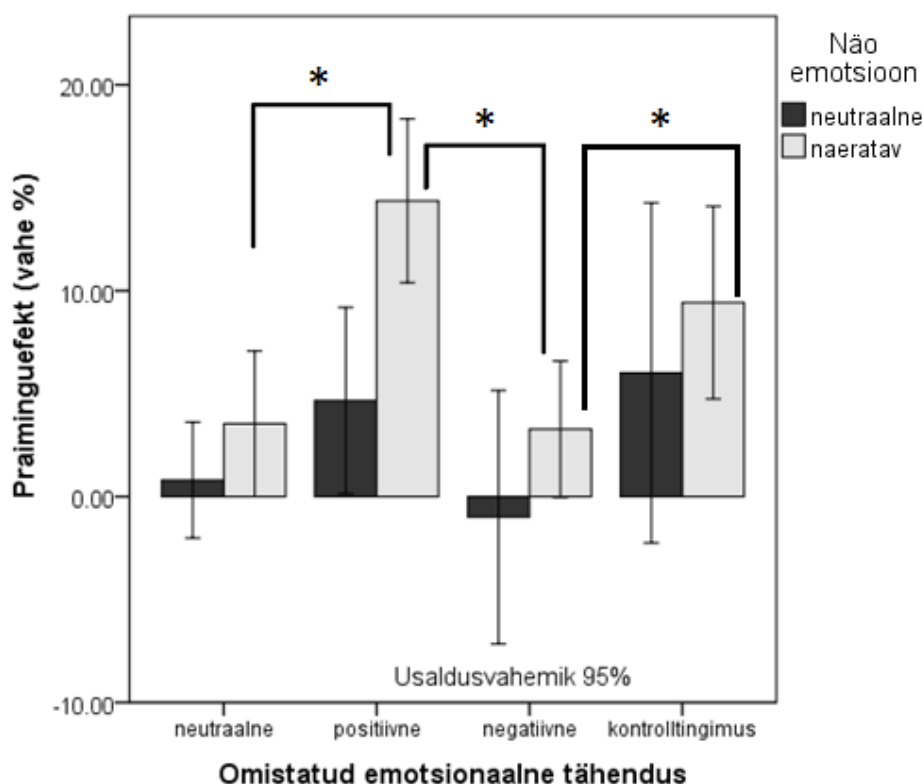
### Praiminguefekt erinevates emotsioonitingimustes

Iga katseisiku kohta praiminguefekti tulemuse saamiseks lahutati tajukatse ajal esitatud sõnade mälukatses õigesti vastamise protsendist maha kontrollsõnade juhuslikult äraarvamise protsent ning saadi seeläbi „puhas“ praimingu efekt. Kõigepealt uuriti mitteparameetrilise testi abil, kas katseisikute keskmises praiminguefektis tulevad välja erinevused, kui vaadata ainult erinevaid omistatud emotsionaalseid tähendusi ja selles osas esines statistiliselt oluline efekt, ( $p < 0.001$ ) (Joonis 3). Ühefaktoriline dispersioonanalüüs näitas, et esines nelja tingimuse vahel statistiliselt oluline erinevus [ $F(3, 63) = 5,6$ ;  $p < 0.001$ ]. Tukey *post-hoc* test näitas, et statistiliselt olulised erinevused esinesid positiivse ja neutraalse tingimuse vahel ( $p < 0.05$ ), positiivse ja negatiivse tingimuse vahel ( $p < 0.005$ ) ning kontrolltingimuse ja negatiivse tingimuse vahel ( $p < 0.05$ ). Seejärel, vaadati katseisikute keskmist praiminguefekti läbi erinevate omistatud emotsionaalsete tähenduste ja näo emotsiooni tingimuse (Joonis 4).



Joonis 3. Praiminguefekt omistatud emotsionaalsete tähenduste lõikes. Neutraalne ja naeratav nägu on võetud kokku üheks katsetingimuseks. Joonis kirjeldab üldist omistatud tähenduse efekti, sõltumata näoilimest.

\*Tukey *post-hoc* test  $p < 0.05$  \*\*Tukey *post-hoc* test  $p < 0.005$



Joonis 4. Praiminguefektide keskmine erinevate omistatud emotsionaalsete tähenduste ja näostiimulite lõikes.

\*Tukey post-hoc test  $p < 0.05$

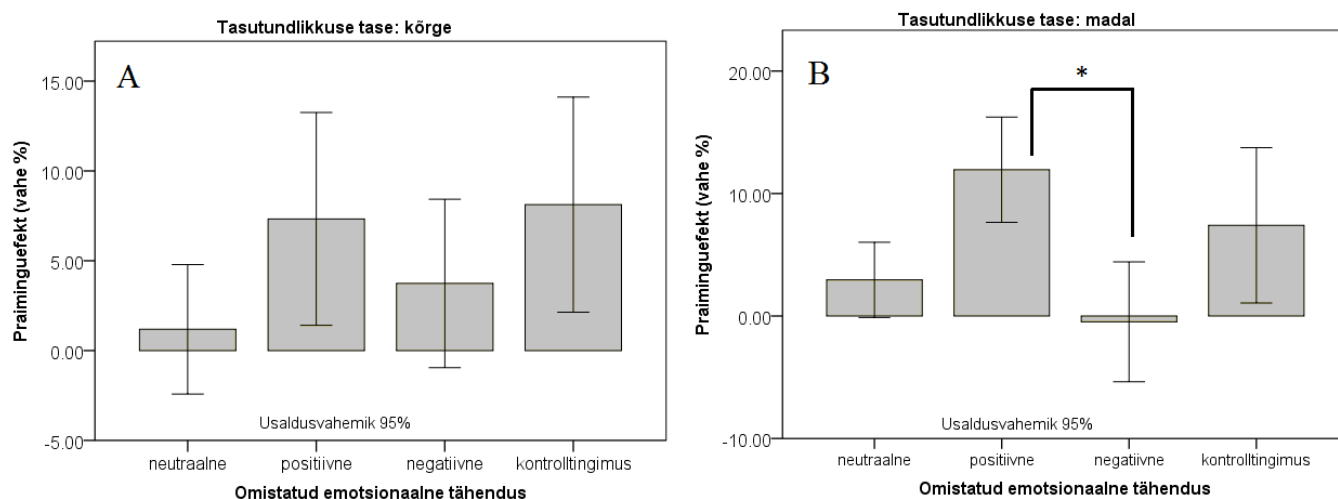
Erinevate omistatud emotsionaalsete tähenduste ja näostiimulite mõju praimingu tulemustele uuriti kahefaktorilise dispersioonanalüüsiga. Analüüsi tulemustest selgus, et võttes arvesse omistatud emotsionaalseid tähendusi, esineb vähemalt kahe omistatud emotsionaalse tähenduse vahel statistiliselt oluline erinevus [ $F(3, 59) = 6.6$ ;  $p < 0.05$ ]. Tukey Post Hoc testi abil võrreldi paariviisiliselt gruppidevahelisi erinevusi, mis näitas, et on olulisi erinevusi positiivse ja negatiivsete, positiivse ja neutraalse ning kontrolltingimuse ja negatiivse omistatud emotsionaalsete tähenduste omavahelisel võrdlemisel.

Post-Hoc testist selgus, et positiivse omistatud emotsionaalse tähendusega nägudega koos praimitud sõnu tunti paremini mäluks ära kui negatiivse ( $p < 0.005$ ) ja neutraalse ( $p < 0.05$ ) omistatud emotsionaalse tähendusega nägudega koos praimitud sõnu. Lisaks sellele kontrolltingimuses tunti praimitud sõnu paremini ära kui negatiivse omistatud emotsionaalse tähendusega nägudega koos praimitud sõnu ( $p < 0.05$ ). Teiste omistatud emotsionaalsete tähendustega võrreldes statistiliselt oluline erinevus puudus ( $p > 0.05$ ).

Samuti vaadati ka varasemalt praimitud sõnade õigesti vastamise keskmist kiirust. Kahefaktoriline dispersioonianalüüs ei näidanud olulist erinevust gruppide vahel ( $p>0.05$ ). Meeste ja naiste praimingu tulemuste võrdlemiseks läbi kõikide katsetingimuste viidi läbi sõltumatute gruppidega t-test. Praiminguefekti suurus meestel oli 4.7% (SD = 7.3), naistel oli praiminguefekti suurus 5.1% (SD = 7.8). See erinevus ei olnud statistiliselt oluline ( $p>0.05$ ). Varasemalt praimitud sõnade õigesti vastamise keskmine kiirus oli meestel 9.03 sekundit ja naistel 5.7 sekundit, mis oli ka statistiliselt oluline tulemus ( $p<0.05$ ), mis viitab sellele, et meestel on oluliselt aeglasem õigesti vastamise kiirus.

## Tasutundlikkus

Tasutundlikkuse mõju uurimiseks viidi kõigepealt läbi kaks kahefaktorilist dispersioonianalüüsi. Esimeses mudelis kaasati tasutundlikkusega näo emotsioonitingimust ja statistiliselt olulist tulemust ei leitud ( $p>0.05$ ). Teises mudelis kaasati tasutundlikkusega omistatud emotsionaalset tähendust ja statistiliselt olulist tulemust jällegi ei ilmnenud ( $p>0.05$ ). Seejärel jagati katseisikud tasutundlikkuse alusel kahte gruppi: kõrge ja madala tasutundlikkuse skooridega katseisikud võttes aluseks mediaani. Pärast seda tehti kahefaktorilised dispersioonianalüüsid, kus sõltuvaks muutujaks oli praiminguefekt, kaheks faktoriks olid omistatud emotsionaalne tähendus ja näostiimulite emotsioon ning tasutundlikkus oli lisatud kovariaadina. Esimene grupp oli madala tasutundlikkusega ja statistiliselt olulist tulemust ei leitud [ $F(3, 25) = 2.0$ ;  $p = 0.135$ ] (Joonis 5A), kuid madala tasutundlikkuse korral esines statistiliselt oluline erinevus gruppide vahel [ $F(3, 34) = 4.6$ ;  $p<0.01$ ] (Joonis 5B). Lisaks sellele vaadati ka korrelatsiooni tasutundlikkuse ja praiminguefekti vahel, kuid statistiliselt olulist tulemust ei ilmnenud ( $p>0.05$ ).



Joonis 5. A. Emotsionaalse tähenduse mõju praiminguefektile kõrge (joonis A vasakul) ja madala (joonis B paremal) tasutundlikkusega inimestel. A. Kõrge tasutundlikkuse korral ( $n = 29$ ) ei esinenud statistiliselt olulist efekti [ $F(3, 25) = 2.0$ ;  $p = 0.135$ ]. B. Madala tasutundlikkuse ( $n = 38$ ) korral esineb statistiliselt oluline efekt positiivse ja negatiivse tingimuse vahel [ $F(3, 34) = 4.6$ ;  $p < 0.05$ ]. \**Tukey post-hoc* ( $p < 0.05$ )

### Arutelu

Käesoleva uurimuse peamiseks eesmärgiks oli uurida näostiimulitele omistatud emotsionaalse tähenduse mõju implitsiitse töömälu sooritusele. Selleks viidi läbi praimingukatse. Töös leiti, et erinevad omistatud emotsionaalsed tähendused mõjutavad sõnade praimingut, mis väljendub hilisemas meenutamises erinevalt [ $F(3, 59) = 6.6$ ;  $p < 0.05$ ]. Täpsemalt selgus, et positiivne omistatud emotsionaalne tähendus mõjutab sõnade praimingut soodustavalt ja negatiivne ning neutraalne pigem kahjustavalt, seda nii neutraalsete kui naeratavate näoilmete korral. Huvitav leid oli see, et positiivse näoilme tähendust sai lihtsa kaardimängu abil manipuleerida. Tulemus viitab sellele, et emotsionaalne positiivne tähendus ise, mitte ainult naeratavate nägude füüsilised tunnused, mõjutab seda, kuidas infot lühiajaliselt meelde jäetakse. Lisaks sellele vaadeldi ka tasutundlikkuse mõju praiminguefektile, kuid nende omavahelist olulist seost ei leitud ( $p > 0.05$ ).

Katses uuriti sõnade implitsiitset meeldejätmist omistatud emotsionaalse tähenduse kontekstis ja nende sõnade hilisemat meenutamist. Katsesse olid valitud neutraalsed sõnad, mille valiku tagamaad ja meetod on kirjeldatud Triin Orunurme (2016) töös, mille jätkuks see töö ka on. Lühidalt kokkuvõttes võib sõnade emotsionaalne sisu oluliselt mõjutada sõnade töötlemist (Ortigue et al., 2004) ja omada ka muid efekte meeldejätmisele (Sim & Martinez, 2005). Emotsionaalse tähenduse omistamiseks loodud õpifaas aitas igale katseisikule kinnistada kindel emotsionaalne tähendus konkreetse emotsiooniga (neutraalne või naerata) näole, mis mõjutas hiljem ka tema töömälu ülesande sooritust. Isikud, kes sattusid kontrollgruppi ei läbinud õpifaasi ja nende nägudega seotud emotsionaalse tähendusega ei manipuleeritud, mis seletab ka kontrolltingimuse suurt variatiivsust. Sõltuvalt inimeste eelnevatest elukogemustest võivad nende seosed nägudega olla erinevad ja selletõttu ka praiminguefekt varieeruda. Õpifaasi jooksul toimunud punktiline tasustamine mõjus huvitaval kombel paremini madala tasutundlikkusega isikutele, kellel ilmnis erinevus praiminguefektis positiivse omistatud tähendusega ja negatiivse omistatud tähendusega näostiimulite tingimustes. Seda võiks seletada sellega, et kõrge tasutundlikkusega inimesed võisid olla niivõrd fokuseerunud tasu saamisele, et nendel ei olnud niivõrd hea emotsiooni töötlemise võime õpifaasi ajal nagu nendel katseisikutel, kes tasule nii palju tähelepanu ei pööranud.

Õpifaasi disain baseerus Wisconsini kaardisorteerimise ülesandel (Berg, 1948), kuid selle disain oli täielikult välja mõeldud eksperimentaatori enda poolt, toetudes juhendaja soovitudele. Vaatamata sellele, et antud juhised olid alati ühesugused ja väga selgesti ning üheselt mõistetavad, ei ole seda meetodit kuidagi ametlikult valideeritud. Siit saab ka hüpoteesida just nimelt negatiivse ja neutraalse omistatud emotsionaalse tähenduse rakendamise efektiivsuse üle. Kuna ei õnnestunud naeratava näo puhul eristada oluliselt neutraalse ja negatiivse näo tingimust siis võib ilmned viga tasustamise disainis. Kuna näo punktiväärtus neutraalses tingimuses oli 0, kirsside väärtus 10 ja sidruni väärtus -10 punkti, siis võis tekkida efekt, kus näostiimulit ei võetud kui neutraalsena, vaid lihtsalt vähem negatiivsena kui sidrunit, kuid kerge negatiivne emotsionaalne tähendus jäi siiski näostiimulile külge. Tulevastes neutraalse emotsionaalset tähendust omistavates uuringutes tasuks kindlasti testida erinevaid meetodeid selle efekti saavutamiseks, mis võib-olla võiksid näidata tõhusamat tulemust. Lisaks tasub mainida, et gruppide väiksuse tõttu ei pruukinud efekt lihtsalt piisavalt hästi välja tulla.

Naeratavate ja neutraalsete nägude võrdlemisel ilmnas, et naeratavate nägude puhul on efekt palju tugevam kui neutraalsete nägude puhul (Joonis 4), mis on kooskõlas evolutsioonilise lähenemisega ja ka uuringute leidudega, mis on näidanud rõõmsate näostiimulite soodustavat mõju töömälule (Aguado et al, 2012; Cromheeke & Mueller, 2016). Kõikide tulemuste üldistatavuse osas aga tuleks olla ettevaatlik, katsealuste väikese arvu tõttu erinevates katsegruppides. Eeldades, et kõikidel inimestel toimib praimingumehhanism samamoodi võib öelda, et käesoleva töö tulemus võiks kehtida kõigil inimestel.

Seejärel vaadati tasutundlikkuse hüpoteesi, mille kohaselt kõrgema tasutundlikkusega katseisikutel on efekti ilmnenemine tugevam kui nendel, kelle tasutundlikkus on madalam. Antud uuringu kontekstis võib öelda, et see ei leidnud otsest kinnitust. Kuigi tasutundlikkus näitas olulist efekti praimingukatse tulemustele, siis ilmnas see efekt ainult madala tasutundlikkusega katseisikutel ainult ühes katsetingimuses. Läbiviidud korrelatsioonianalüüsid küll viitasid tendentsile, et praiminguefekt on pigem tõusev kõrgemate tasutundlikkuse skooride puhul, kuid efekt ei olnud piisava statistilise olulisusega, et seda väitena esitada ( $p > 0.05$ ). Punktiline soosimine oleks pidanud implitsiitse mälu sooritust parandama (Wächter, 2009), kuid efekti nõrkuse tõttu, mis võis tuleneda katsegruppide liigsest väiksusest, ei näidanud tulemsed seda. Rahalise tasuvuse puhul oleks ilmselt samuti tulnud efekt paremini välja (Lin, Adolphs & Rangel, 2012; Beck et al., 2010; Fung, Bode & Murawski, 2017), kuid eelarve puudumise tõttu ei olnud võimalik seda meetodit rakendada.

Tasutundlikkuse hüpoteesi üheks piiranguks oli see, et kasutati mõõtevahendina küsimustikku mitte ei manipuleeritud eksperimentaalselt. Eestile kohandatud SPSRQ-20 (Aluja & Blanch, 2011) ei läbinud täismahus valideerimisprotsessi, mistõttu ei pruugi sealt saadud tulemsed olla kõige kõrgema valiidsustasemega. Sellele vaatamata ilmnenu tendentsid viitavad võimalikule seosele praiminguefekti ja tasutundlikkuse vahel, mida

antud katsega ei õnnestunud küll näidata, kuid tulevased uuringud selles vallas saaksid seda suurema valimi korral tõenäoliselt saavutada.

### **Järeldused**

Antud töö põhjal võib öelda, et positiivne, negatiivne või neutraalne emotsionaalne väärtus avaldab mõju verbaalse info salvestamisele implitsiitsesse töömällu, mistõttu on info hilisem meenutamine osades tingimustes halvem ja teistes soodustatum. Käesolev uuring kinnitas veelkord Triin Orunurme (2016) töö leidu, et naeratavad näod aitavad neutraalset verbaalset infot paremini meelde jätta. Lisaks täiendusena leiti, et naeratavat nägu on võimalik muuta eksperimentaalselt positiivsemaks ning seeläbi suurendada praiminguefeki, aga ka seda likvideerida neutraalse tähenduse omistamisel. Positiivne tähendus, mis on omistatud neutraalsele ja naeratavale näole soodustab paremat implitsiitse töömälu sooritust (täpsust, aga mitte reaktesiooniaegu) võrreldes negatiivse ja neutraalse tähendusega. Tasutundlikkus ei mõjuta olulisel määral implitsiitse töömälu sooritust ega praiminguefeki, kuigi tulemused näitavad sellepoolset tendentsi.

Tulemused on rakendatavad näiteks koolides õpetajate töös, et soodustada oma emotsionaalsete näoväljenduste abil positiivse info salvestamist õpilastel, mille efekte saab hiljem rakendada ka teistsuguse info salvestamisel. Lisaks õppetöös osalevatele inimestele võib see informatsioon kasuks tulla psühhoterapeutidele klientidega suhtlemisel, juhul kui nendel on juba naeratava näo suhtes omistatud kindel emotsionaalne tähendus. Emotsionaalsete näostimuulite ja töömälu seoste uurijatel on samuti võimalik kasutada antud uuringu tulemusi, et leida rohkem emotsiooni omistamisega seotud fenomene.

### **Tänu sõnad**

Soovin tänada oma juhendajat Gerly Tamme igakülgse toetuse, abi ja kannatlikkuse eest. Lisaks sooviksin tänada kaastudengit Kristi Luha abi eest valimi kogumisel, Richard Naari laboriruumide eest, Marju Tammist ja Kertu Saart, kes olid abiks igasuguste küsimustele vastuste leidmisel.

**Kasutatud kirjandus**

- Adolphs, R., 2003. Cognitive neuroscience of human social behaviour. *Nature Reviews Neuroscience* 4(3), 165–178.
- Aguado, L., Valdés-Conroy, B., Rodriguez, S., Román, F. J., Diéguez-Risco, T., Fernández-Cahill, M. (2012). Modulation of early perceptual processing by emotional expression and acquired valence of faces: An ERP study. *Journal of Psychophysiology*, 26(1), 29-41.
- Aluja, A., & Blanch, A. (2011). Neuropsychological behavioral inhibition system (BIS) and behavioral approach system (BAS) assessment: A shortened sensitivity to punishment and sensitivity to Reward Questionnaire Version (SPSRQ–20). *Journal of personality assessment*, 93(6), 628-636.
- Beck, S. M., Locke, H. S., Savine, A. C., Jimura, K., & Braver, T. S. (2010). Primary and secondary rewards differentially modulate neural activity dynamics during working memory. *PloS one*, 5(2), 1-13.
- Cowan, N. (1999). An embedded-processes model of working memory. *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*, 20, 506.
- Cromheeke, S. & Mueller, S., C. (2016). The power of a smile: Stronger working memory effects for happy faces in adolescents compared to adults. *Cognition and Emotion*, 30(2), 288-301.
- Dolcos, F., Iordan, A. D., Kragel, J., Stokes, J., Campbell, R., McCarthy, G., & Cabeza, R. (2013). Neural correlates of opposing effects of emotional distraction on working memory and episodic memory: an event-related fMRI investigation. *Frontiers in Psychology*, 4, 274-289.
- Berg, E. A. (1948). A simple objective technique for measuring flexibility in thinking. *The Journal of General Psychology*, 39, 15-22.
- Gaddy, M. A., & Ingram, R. E. (2014). A meta-analytic review of mood-congruent implicit memory in depressed mood. *Clinical psychology review*, 34(5), 402-416.
- Graf, P., & Schacter, D.L. (1985). Implicit and explicit memory for new associations in normal and amnesic subjects. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 3, 501-518.



- Fung, B. J., Bode, S., & Murawski, C. (2017). High monetary reward rates and caloric rewards decrease temporal persistence. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 284(1849), 1-8.
- Kanade, T., Cohn, J. F., & Tian, Y. (2009). Comprehensive database for facial expression analysis. Proceedings of the fourth IEEE international conference on automatic face and gesture recognition (FG'00), *Grenoble, France*, 46-53.
- Kessel, D., García-Rubio, M., González, E., Tapia, M., López-Martín, S., Román, F., Capilla, A., Martínez, K., Colom, R., & Carretié, L. (2016). Working memory of emotional stimuli: Electrophysiological characterization. *Biological Psychology*, 119, 190-199.
- Kensinger, E. A., & Corkin, S. (2003). Effect of negative emotional content on working memory and long-term memory. *Emotion*, 3(4), 378.
- Krawczyk, D. C., Gazzaley, A., & D'Esposito, M. (2007). Reward modulation of prefrontal and visual association cortex during an incentive working memory task. *Brain Research*, 1141, 168-177.
- Kuchinke, L., Jacobs, A. M., Grubich, C., Võ, M. L.-H., Conrad, M., Herrmann, M. (2005). Incidental effects of emotional valence in single word processing: An fMRI study. *Neuroimage*, 28(1), 1022-1032.
- Luethi, M., Meier, B., & Sandi, C. (2008). Stress effects on working memory, explicit memory, and implicit memory for neutral and emotional stimuli in healthy men. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 2(5), 1-9.
- Lutz, C. (1983). Parental goals, ethnopsychology, and the development of emotional meaning. *Ethos*, 11(4), 246-262.
- Mather, M., Mitchell, K. J., Raye, C. L., Novak, D. L., Greene, E. J., & Johnson, M. K. (2006). Emotional arousal can impair feature binding in working memory. *Journal of cognitive neuroscience*, 18(4), 614-625.
- Montgomery, S. A., & Asberg, M. A. R. I. E. (1979). A new depression scale designed to be sensitive to change. *The British Journal of Psychiatry*, 134(4), 382-389.
- Nemeth, V. L., Csete, G., Drotos, G., Greminger, N., Janka, Z., Vecsei, L., & Must, A. (2016). The effect of emotion and reward contingencies on relational memory in major depression: an eye-movement study with follow-up. *Frontiers in Psychology*, 7(1849), 1-11.

- Nguyen-Louie, T. T., Buckman, J. F., Ray, S., & Bates, M. E. (2016). Drinkers' memory bias for alcohol picture cues in explicit and implicit memory tasks. *Drug and Alcohol Dependence*, 160, 90-96.
- Niedenthal, P. M., Mermillod, M., Maringer, M., & Hess, U. (2010). The Simulation of Smiles (SIMS) model: Embodied simulation and the meaning of facial expression. *Behavioral and Brain Sciences*, 33(06), 417-433.
- Ortigue, S., Michel, C. M., Murray, M. M., Mohr, C., Carbonnel, S., & Landis, T. (2004). Electrical neuroimaging reveals early generator modulation to emotional words. *NeuroImage*, 21, 1242-1251.
- Orunurm, T. (2016). Emotsionaalsete näoväljenduste konteksti mõju neutraalsete sõnade praimingule. (Juhendaja: Gerly Tamm) Magistritöö *Tallinna Ülikool*.
- Prehn, K., Schulze, L., Rossmann, S., Berger, C., Vohs, K., Fleischer, M., ... & Herpertz, S. C. (2013). Effects of emotional stimuli on working memory processes in male criminal offenders with borderline and antisocial personality disorder. *The World Journal of Biological Psychiatry*, 14(1), 71-78.
- Premack, A. J., & Premack, D. (1972). *Teaching language to an ape*. WH Freeman.
- Rice, L. N., & Elliott, R. (1996). *Facilitating emotional change: The moment-by-moment process*. Guilford Press.
- Schmeichel, B. J., Volokhov, R. N., & Demaree, H. A. (2008). Working memory capacity and the self-regulation of emotional expression and experience. *Journal of personality and social psychology*, 95(6), 1526-1540.
- Sim, T.-C., & Martinez, C. (2005). Emotion words are remembered better in the left ear. *Laterality*, 10, 149-159.
- Tamm, G., Kreegipuu, K., Harro, J., & Cowan, N. (2017). Updating schematic emotional facial expressions in working memory: Response bias and sensitivity. *Acta Psychologica*, 172, 10-18.
- Torrubia, R., Avila, C., Moltó, J., & Caseras, X. (2001). The Sensitivity to Punishment and Sensitivity to Reward Questionnaire (SPSRQ) as a measure of Gray's anxiety and impulsivity dimensions. *Personality and individual differences*, 31(6), 837-862.
- Tulving, E. (2002). Mälu. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus, 205-219.

- Tulving, E., & Schacter, D. L. (1990). Priming and human memory systems. *Science*, 247(4940), 301-306.
- Urry, H. L., Van Reekum, C. M., Johnstone, T., Kalin, N. H., Thurow, M. E., Schaefer, H. S., ... & Davidson, R. J. (2006). Amygdala and ventromedial prefrontal cortex are inversely coupled during regulation of negative affect and predict the diurnal pattern of cortisol secretion among older adults. *Journal of Neuroscience*, 26(16), 4415-4425.
- Vokey, J. R., & Read, J. D. (1992). Familiarity, memorability, and the effect of typicality on the recognition of faces. *Memory & Cognition*, 20(3), 291-302.
- Wächter, T., Lungu O., V., Liu, T., Willingham, D., T., Ashe, J. (2009). Differential effect of reward and punishment on procedural learning. *Journal of Neuroscience*, 29(2), 436-443.
- Young, K. D., Preskorn, S. H., Victor, T., Misaki, M., Bodurka, J., & Drevets, W. C. (2016). The Effect of Mineralocorticoid and Glucocorticoid Receptor Antagonism on Autobiographical Memory Recall and Amygdala Response to Implicit Emotional Stimuli. *International Journal of Neuropsychopharmacology*, 19(9), 1-11.

**Lisa 1. Tasutundlikkuse küsimustik SPSRQ-20.**

**Igale väitele on võimalik vastata jah või ei. Palun vasta enda esmase tunde järgi iseenda kohta igale väitele - pigem "jah" või pigem "ei"?**

	Jah	Ei
Kas Sa tunned, et Sinu väärtustamine tööl või koolis, kodus või sõprade seltsis paneb Sind sageli tegutsema?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kas uued või ootamatud olukorrad hirmutavad Sind sageli?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kas Sa loobud tihti oma õigustest, kui Sa tead Sul on võimalik vältida tüli mõne isiku või organisatsiooniga?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kas Sa teed tihti asju selleks, et kiita saada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kas Sulle meeldib olla peol või inimestega koosviibimisel tähelepanu keskpunktis?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kas Sa kulutad palju aega hea mulje jätmisele?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kas keerulised olukorrad heidutavad Sind lihtsasti?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kui vähegi võimalik, kas Sa väldid oma oskuste välja näitamist, et mitte end häbistada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kui Sa oled grupis, kas Sul on raskusi valida head teemat, mida arutada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kas sotsiaalse staatuse parandamise võimalus sunnib Sind tegutsema, isegi, kui see tähendaks ebaõiglaste võtete kasutamist?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kas Sulle pakuvad tihti muret Sinu teod või Sinu poolt öeldud?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Kas Sa üldiselt püüad vältida avalikke esinemisi? ☐ ☐
- Kas Sa mõtled pidevalt, et Sa võiksid teha rohkem, kui Sind ei takistaks Sinu ebakindlus või hirm? ☐ ☐
- Kas Sa teed mõnikord asju kiire kasu jaoks? ☐ ☐
- Kas Sind hirmutab see, kui võrdled end oma tuttavatega? ☐ ☐
- Kas Sulle meeldib lisada võistluslikke elemente kõikidesse oma tegevustesse? ☐ ☐
- Kas Sa sooviksid olla sotsiaalselt mõjuvõimas inimene? ☐ ☐
- Kas Sa tihti jätab midagi tegemata, sest kardad häbisse langeda? ☐ ☐
- Kas Sulle meeldib näidata oma füüsilisi oskusi, vaatamata võimalikule ohule? ☐ ☐

Käesolevaga kinnitan, et olen korrektselt viidanud kõigile oma töös kasutatud teiste autorite poolt loodud kirjalikele töödele, lausetele, mõtetele, ideedele või andmetele.

Olen nõus oma töö avaldamisega Tartu Ülikooli digitaalarhiivis DSpace.

Deniss Kovaljov